



Application No: GB 0220724.9
Claims searched: 1-20

Examiner: S M Colcombe
Date of search: 2 May 2003

Patents Act 1977 : Search Report under Section 17

Documents considered to be relevant:

Category	Relevant to claims	Identity of document and passage or figure of particular relevance
X	1-3, 8, 10, 20 at least	US 4346596 (MAHANAIM) Figure 1
A		EP 0424801 A1 (LANG)
A		US 5083459 (LIND)
A		US 4391222 (WESTFALIA)

Categories:

- | | |
|---|--|
| X Document indicating lack of novelty or inventive step | A Document indicating technological background and/or state of the art |
| Y Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category. | P Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention. |
| & Member of the same patent family | E Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application. |

Field of Search:

Search of GB, EP, WO & US patent documents classified in the following areas of the UKC⁶:

G1N

Worldwide search of patent documents classified in the following areas of the IPC⁷:

A01J, G01F

The following online and other databases have been used in the preparation of this search report:

WPI, EPODOC, JAPIO, OPTICS



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: 0 424 801 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90119983.6

(51) Int. Cl. 5: A01J 5/04, A01J 7/00,
G01N 33/04

(22) Anmeldetag: 18.10.90

(30) Priorität: 27.10.89 DE 3935759

Erfinder: Helminger, Karl

Ulrichshögl 6

W-8229 Ainring(DE)

Erfinder: Scheurl, Robert

Kienau 4

W-8221 Inzell(DE)

Erfinder: Wurm, Herbert

St. Johann 11

W-8227 Siegsdorf(DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.05.91 Patentblatt 91/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH DE DK ES FR GB IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: LANG APPARATEBAU GMBH

Raiffeisenstrasse 7

W-8227 Siegsdorf/Obb.(DE)

(72) Erfinder: Wagner, Georg F.

Ludwig-Ganghofer-Strasse 22

W-8240 Berchtesgaden(DE)

(74) Vertreter: Wilk, Hans Christof, Dr.

c/o Henkel KGaA TFP / Patentabteilung

Henkelstrasse 67 Postfach 1100

W-4000 Düsseldorf(DE)

(54) Vorrichtung und Verfahren zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Milch.

(57) Bei einer Vorrichtung und einem Verfahren zur Messung der elektrischen Leitfähigkeit von Milch während des Melkvorganges soll eine Lösung geschaffen werden, die auch in Gegenwart von Luft und Vakuumpulsationsströmungen die Messung des elektrischen Leitwertes eines oszillierenden Milchstromes in einem Milchgeschirr ermöglicht.

Dies wird dadurch erreicht, daß eine Meßkammer (4) unmittelbar von aus einer Zitze austretender Milch durchströmbarer Bestandteil einer Melkvorrichtung ist und in der Meßkammer (4) ein töpfartiges Gehäuse (3) mit darin angeordneter induktiver Meßzelle (1) und Temperaturfühler (2) ausgebildet ist, wobei ein in den Innenraum der Meßkammer (4) mündender und auf das töpfartige Gehäuse (3) ausgerichteter Milchzulauf (8) oberhalb des töpfartigen Gehäuses (3) im Deckel (6) der Meßkammer (4) und ein Milchablauf (7) außerhalb des töpfartigen Gehäuses (3) und unterhalb von dessen oberem Rand in der Wandung der Meßkammer (4) angeordnet ist.

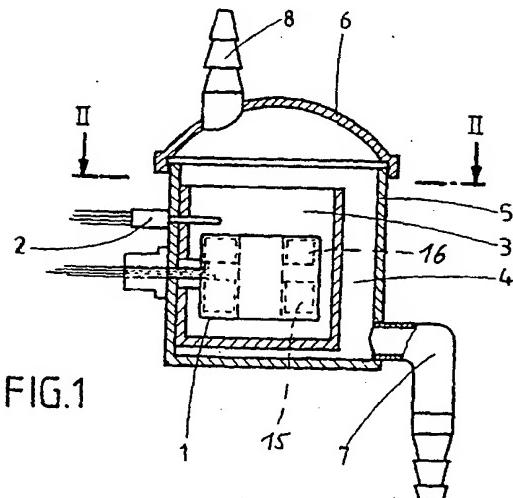


FIG.1

EP 0 424 801 A1

VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR MESSUNG DER ELEKTRISCHEN LEITFÄHIGKEIT VON MILCH

Die Erfindung richtet sich auf eine Vorrichtung mit einer Meßkammer zur induktiven Messung der elektrischen Leitfähigkeit von strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Milch, sowie auf ein Verfahren zur Erkennung von entzündlichen Prozessen, insbesondere subklinischer Mastitis, bei Säugetieren, insbesondere Kühen, mittels Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch.

Es ist bekannt, daß die elektrische Leitfähigkeit der Milch von Kühen und ähnlichen Säugetieren bei der Entzündung von Drüsen im Zitzenbereich einen gegenüber dem gesunden Zustand des Tieres veränderten Wert aufweist. In dem Falle einer Entzündung liegt eine erhöhte elektrische Leitfähigkeit vor. Bei Kühen ist häufig nicht das ganze Euter, sondern nur eine Drüse von einer Entzündung befallen. Der Vergleich der elektrischen Leitfähigkeit der Milch zwischen den vier Drüsen sowie gegebenenfalls auch die Veränderung von Melkvorgang zu Melkvorgang gibt Aufschluß über den Zustand der Milch und über den Gesundheitszustand des Tieres. Durch die Messung der elektrischen Leitfähigkeit der Milch ist somit eine wirksame Methode gegeben, um subklinische Mastitis bei Kühen feststellen zu können.

Für das Melken von Kühen sind heute vielfach Melkmaschinen üblich, die mit einer Vakuumpulsation arbeiten und mittels dieses Vorganges die Zitze bzw. Zitzen auspressen. Diese Vakuumpulsation bewirkt einen die Richtung wechselnden Luftstrom und das Absaugen der Milch in ein Vorratsgefäß.

Während des Absaugvorganges entsteht in derartigen Melkmaschinen eine turbulente Strömung im Rohr und im Melkgeschirr. Außerdem entstehen Milchschaum und Luftblasen die für eine herkömmliche On-line-Messung der elektrischen Leitfähigkeit schädlich sind. Setzt man in derartigen Melkmaschinen übliche Elektroden aus Stahl oder Edelmetall in eine Rohrleitung des Melkgeschirrs ein, so erhält man einen stark schwankenden Meßwert, der sich zudem noch durch Veränderungen der Elektrodenoberfläche durch Fett, Verschmutzung und ähnliche Vorgänge verändert. Schließlich wird bei einem derartigen bekannten Vorgehen noch durch den Neigungswinkel der Meßvorrichtung das Meßergebnis mitbestimmt bzw. sogar regelmäßig verfälscht.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Lösung, die in Gegenwart von Luft und Vakuumpulsationsströmungen die Messung des elektrischen Leitwertes eines oszillierenden Milchstromes in einem Milkgeschirr ermöglicht.

Bei einer Vorrichtung der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung

dadurch gelöst, daß die Meßkammer unmittelbar von aus einer Zitze austretender Milch durchströmbarer Bestandteil einer Melkvorrichtung ist und in der Meßkammer ein topfartiges Gehäuse mit darin angeordneter induktiver Meßzelle und Temperaturfühler ausgebildet ist, wobei ein in den Innenraum der Meßkammer mündender und auf das topfartige Gehäuse ausgerichteter Milchzulauf oberhalb des topfartigen Gehäuses im Deckel der Meßkammer und ein Milchablauf außerhalb des topfartigen Gehäuses und unterhalb von dessen oberem Rand in der Wandung der Meßkammer angeordnet ist.

Bei einem Verfahren der eingangs bezeichneten Art wird diese Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß beim Melken die Milch unmittelbar nach dem Austritt aus der Zitze einem in einer geschlossenen Meßkammer angeordneten topfartigen Gehäuse mit induktiver Meßzelle und Temperaturfühler zugeführt wird, darin der elektrische Leitwert der Milch gemessen wird und anschließend die Milch nach Überlaufen aus dem topfartigen Gehäuse durch einen Ablauf in der Meßkammer ihrer Weiterbehandlung zugeführt wird.

Durch die Erfindung ist es möglich, den elektrischen Leitwert der Milch auch bei Vakuumpulsationsströmen exakt und reproduzierbar zu messen. Zum einen wird mit einer induktiven, d.h. elektrodenlosen, Meßzelle gearbeitet, so daß die Vorrichtung sowie das Verfahren verschmutzungs- und verfettungsunempfindlich sind und einen permanenten Meßwert liefern. Des weiteren ist die Meßzelle in einem topfartigen Gehäuse angeordnet, welches sich innerhalb einer geschlossenen Meßkammer befindet. Die Meßkammer weist einen Zulauf auf, durch welchen die Milch unmittelbar nach dem Austritt aus einer Zitze in die Meßkammer gelangt. Dieser Zulauf weist weiterhin einen vertikalen Abstand zum oberen Rand des topfartigen Gehäuses mit der Meßzelle auf. Durch diese Konstruktion wird eine Beeinflussung der elektrischen Leitwertmessung durch die Vakuumpulsation ausgeschaltet. Weder wird die Milch aufgeschäumt noch der Meßtopf leergeblasen. Aufgrund der Anordnung und Ausbildung von Milchzulauf und Milchablauf außerhalb des Meßtopfes wird eine Vorbeileitung des Vakuumpulsationsluftstromes an der Meßstelle bewirkt, so daß in der Meßzelle ein Meßwert für die Milch gemessen wird, der ohne größere Probleme mit Hilfe einer Meßwertelektronik ausgewertet werden kann. Im Gegensatz zu bekannten Elektrodensystemen in Rohrleitungen ist es bei Verwendung der Erfindung nicht mehr notwendig, sogenannte Hüllkurven zu bilden, sowie auch nicht mehr notwendig mit Unsicherheitsfaktoren

ren im Hinblick auf die Erreichung eines sogenannten wahren Spitzenwertes zu rechnen.

Mit der Erfindung ist es möglich Mastitis bei Kühen zuverlässig zu erkennen. Da Milch aus einer mit Mastitis befallenen Zitze einen teilweise nur geringfügig und nur kurzzeitig erhöhten Leitwert aufweist, war die Erkennung der Signifikanz in der Praxis unter Betriebsbedingungen mit Vorrichtungen und Verfahren nach dem Stand der Technik nicht zuverlässig möglich. Mit der Erfindung bereitet dies aber auch unter teilweise ungünstigen Betriebsbedingungen keine Probleme.

Schließlich ist die erfindungsgemäße Vorrichtung und damit auch das erfindungsgemäße Verfahren in weiten Neigungsbereichen der Meßvorrichtung anwendbar sowie weitgehend unempfindlich gegenüber Bewegung und Erschütterungen.

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Dadurch, daß dem Meßtopf und damit der Meßzelle ein Temperaturfühler zugeordnet ist, ist die Milchtemperatur unmittelbar nach dem Verlassen der Zitze schnell und richtig zu bestimmen. Wenn die Vorrichtung aus vier getrennt arbeitenden Meßsystemen, die jeweils von der Milch aus einer Zitze durchströmt werden, besteht, ist es möglich, den elektrischen Leitwert der Milch aus jeder einzelnen Zitze getrennt zu bestimmen. Das-selbe gilt natürlich für die Temperatur. Erst anschließend wird die Milch im Melkgeschirr gesammelt, vermischt und über eine Rohrleitung einem Vorratsgefäß zugeführt. Hierdurch ist es möglich, zunächst festzustellen, ob z.B. nur eine Zitze bzw. Drüse erkrankt ist, um dann daraufhin die Milch aus dieser einen Drüse bzw. Zitze zu separieren und die übrige, aus den gesunden Zitzen austretende Milch einer Verwertung zuzuführen. Dies kann insbesondere im Rahmen zukünftiger Milchabgabe-Verordnungen von Wichtigkeit sein, da beabsichtigt ist, das Milchgeld an den Landwirtschaftsbetrieb unter anderem von der Qualität der Milch (keimfrei, Leitwert) abhängig zu machen.

Die Erfindung ist nachstehend anhand der Zeichnungen beispielsweise näher erläutert. Diese zeigt in

Figur 1 einen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Figur 2 einen Schnitt längs der Linie II/II in Figur 1 und in

Figur 3 eine Ansicht auf eine Anordnung von vier erfindungsgemäßen Vorrichtungen

Die Figur 1 zeigt eine kreisringförmig ausgebildete induktive Meßzelle 1 sowie einen Temperaturfühler 2. Die induktive Meßzelle 1 und der Temperaturfühler 2 sind in einem topartigen Gehäuse 3 aus Kunststoff angeordnet. Das topartige Gehäuse 3 bzw. dieser Meßtopf seinerseits ist wiederum in einer insgesamt mit 4 bezeichneten Meßkammer

angeordnet, die aus einem Meßkammerunterteil 5 und einem Meßkammeroberteil 6 besteht. Das topartige Gehäuse 3 liegt mit einem Teil seiner Außenwand an der Innenwand der Meßkammer 4 an. Im Bereich dieser Anlageflächen treten die Meßleitungen bzw. Anschlüsse von Meßzelle 1 und Temperaturfühler 2 durch die Wände bzw. Wandungen von Meßtopf 3 und Meßkammer 4 hindurch nach außen. Die Meßzelle 1 besteht aus einer Erregerspule 15 und einer hierzu coaxialen Empfängerspule 16 oder Sekundärspule. Die beiden Spulen 15 und 16 bilden einen eisenlosen Transformator. Die Erregerspule 15 wird von einem Oszillator mit einer Erregerfrequenz von ca. 5 bis 10 kHz gespeist. In Abhängigkeit von dem Leitwert der im Inneren der Spulen befindlichen Milch, wie nachstehend erläutert, entsteht an der Empfänger-spule 16 eine Spannung, die von einem angelassenen Verstärker (nicht dargestellt) verstärkt wird. Diese Spannung bildet das Leitfähigkeitssignal.

Vorzugsweise sind das Meßkammerunterteil 5 und das topartige Gehäuse 3 querschnittlich zylindrisch ausgebildet, aber exzentrisch zueinander angeordnet. Sowohl die Grundfläche als auch das umfaßte Volumen des topartigen Gehäuses 3 sind deutlich kleiner als das der Meßkammer 4. Das Meßkammeroberteil 6 ist als Deckel zum Meßkammerunterteil 5 ausgebildet und weist einen Zulauf 8 für von einer Zitze abgesaugte Milch auf. Die Mündung des Zulaufes 8 in die Meßkammer 4 weist einen vertikalen Abstand zum oberen Rand des topartigen Gehäuses 3 auf. Von dieser Einmündung fließt die Milch direkt in den Meßtopf 3 mit darin befindlichem Temperaturfühler 2 und Meßzelle 1. Ein Ablauf 7 für die Milch ist außerhalb und unterhalb des oberen Randes des Meßtopfes 3 in der Seitenwand der Meßkammer 4 ausgebildet. Die durch den Einlauf 8 zulaufende Milch sammelt sich solange in dem topartigen Gehäuse 3 bis sie über dessen oberen Rand überläuft und dann durch den Auslauf 7 aus der Meßkammer 4 wieder austritt. Da die Meßkammer 4 dafür vorgesehen ist, in Melkmaschinen angeordnet zu sein, die den Melkprozeß mit Hilfe einer Vakuumpulsation betreiben, ist die vorstehend beschriebene Anordnung bzw. Zuordnung von Einlauf 8, topartigem Gefäß 3 und Ablauf 7 so ausgelegt, daß etwaige Vakuumpulsationsströmungen und Luftströmungen direkt vom Einlauf 8 an dem topartigen Gehäuse 3 vorbei zum Auslauf 7 gelangen. Hierdurch wird verhindert, daß die Meßwerterfassung mittels der Meßzelle 1 in dem Meßtopf 3 durch Luft oder ein dadurch bewirktes Aufschäumen der Milch beeinflußt und beeinträchtigt wird.

Die Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf vier an einem kreisringförmigen Halter 14 befestigte Meßkammern 10, 11, 12 und 13. Die übrigen Bezugs-

zeichen entsprechen denen der Figuren 1 und 2. Diese Anordnung ist dafür ausgelegt, die elektrischen Leitwerte der Milch, die aus den vier Zitzen eines Kuheuters austritt, getrennt zu erfassen.

In der Regel sind Meßkammern 4 zwischen Zitzenbecher und Milchsampler vorzugsweise in die Gummiteile der einzelnen Zitzenbecher installiert. Die einzelnen Meßkammern 4 weisen eine Bauhöhe von ca. 50 bis 60 mm auf und haben ein Gewicht im Leerzustand von ca 100 bis 150 g. Vorhandenes Melkgeschirr kann mit derartigen Meßkammern nachgerüstet werden. Es ist aber auch möglich, die Meßkammern 4, vorzugsweise in einer miniaturisierten Ausführungsform, direkt in den Milchsampler zu integrieren. In diesem Fall besteht der Milchsampler vorzugsweise aus Kunststoff. Die induktive Meßzelle wird mit einer Schutzkleinspannung bzw. Niedrigspannung betrieben, die für Tier und Mensch ungefährlich ist. Die Auswertung der hier erhaltenen Meßsignale erfolgt über übliche Meßwertumformer, mittels welcher die Meßwerte registriert oder für eine Weiterverarbeitung aufbereitet werden.

Insgesamt gesehen ist die Vorrichtung, insbesondere die nach Figur 3, derart in einem Melkgeschirr bzw. einer Melkmaschine eingebaut und angeordnet, daß jede einzelne Zitze während des Melkvorganges gemessen, d.h. der elektrische Leitwert sowie die Temperatur der aus der jeweiligen Zitze austretenden Milch getrennt gemessen werden kann. Unmittelbar nach dem Verlassen der Zitze strömt die Milch durch den Einlauf 8 in das topfartige Gehäuse 3 der Meßkammer 4, wo mittels der induktiven Meßzelle 1 der elektrische Leitwert gemessen wird. Durch Überlaufen über den oberen Rand des Meßtopfes 3 gelangt die Milch dann in den Ablauf 7 wo sie wie üblich abgesaugt wird. In dem Meßtopf arbeitet die induktive Leitfähigkeitsmeßeinrichtung unabhängig von der Verfettung und Verschmutzung sowie kleinen Luftbläschen in der Milch. Der Meßtopf 3 ist in der Meßkammer 4 so eingebaut, daß die Vakuumpulsation zwischen der Melkeinrichtung, d.h. dem Melkgeschirr oder dem Milchsampler und dem Zitzenbecher ohne Störung der laufenden Leitwertmessung strömen kann. Auch der Überlauf der Milch aus dem Meßtopf 3 in die Meßkammer 4 stört aufgrund der konstruktiven Anordnung das Meßergebnis nicht. Weiterhin ist eine "Schieffstellung" der Meßkammer 4 bis zu einem Neigungswinkel von ca. 30° unschädlich für das Meßergebnis.

Der Meßtopf 3 kann weiterhin im Boden eine Bohrung mit einem Durchmesser von 1 - 2 mm aufweisen. Durch diese Bohrung kann in dem Meßtopf 3 befindliche Milch langsam in die Meßkammer 4 auslaufen. Da diese Bohrung allerdings einen Nebenschluß zum induktiven Meßsystem im Meßtopf 3 darstellt, ist in diesem Fall die Verände-

rung der Meßzellenkonstante bei der Auswertung des Meßergebnisses zu berücksichtigen.

5 Ansprüche

1. Vorrichtung mit einer Meßkammer (4) zur induktiven Messung der elektrischen Leitfähigkeit von strömenden Flüssigkeiten, insbesondere Milch, dadurch gekennzeichnet,
- 10 daß die Meßkammer (4) unmittelbar von aus einer Zitze austretender Milch durchströmbarer Bestandteil einer Melkvorrichtung ist und in der Meßkammer (4) ein topfartiges Gehäuse (3) mit darin angeordneter induktiver Meßzelle (1) und Temperaturfühler (2) ausgebildet ist, wobei ein in den Innenraum der Meßkammer (4) mündender und auf das topfartige Gehäuse (3) ausgerichteter Milchzulauf (8) oberhalb des topfartigen Gehäuses (3) im Deckel (6) der Meßkammer (4) und ein Milchablauf (7) außerhalb des topfartigen Gehäuses (3) und unterhalb von dessen oberem Rand in der Wandung der Meßkammer (4) angeordnet ist.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
- 25 daß die Meßkammer (4) ein geschlossener Körper mit einem dem topfartigen Gehäuse (3) vorgeordneten Zulauf (8) sowie nachgeordneten Ablauf (7) ist.
- 30 3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- 35 daß die Meßzelle (1) ein Ringkörper ist und eine Erregerspule (15) und eine Empfängerspule (16) aufweist.
- 40 4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- 45 daß das Gehäuse (3) eine geringere Grundfläche und ein wesentlich kleineres Volumen als die Meßkammer (4) aufweist.
- 50 5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- 55 daß das topfartige Gehäuse (3) und die Meßkammer (4) mit Wandungsbereichen aneinanderliegen, in welchen Durchtrittsöffnungen für Bereiche des Temperaturfühlers (2) und der Meßzelle (1) ausgebildet sind.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,
- dadurch gekennzeichnet,
- daß die Meßkammer (4) in der Melkvorrichtung zwischen Zitzenbecher, insbesondere dessen üblichen Gummiteilen, und dem Melkgeschirr, insbesondere dem Milchsampler, installiert ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
daß die Meßkammer in einem Milchsammler, vor-
zugsweise aus Kunststoff, integriert ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Meßkammer (4) eine Höhe von 50 bis 60
mm und ein Gewicht von 100 bis 150 g aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Meßzelle (1) ein Meßwertumformer zur
Auswertung der Meßsignale zugeordnet ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden An-
sprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß für jeden Zitzenbecher eine Meßkammer (10,
11, 12, 13) in dem Melkgeschirr angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Meßkammern (10, 11, 12, 13) auf einem
kreisringförmigen Halter (14) angeordnet sind.
12. Verfahren zur Erkennung von entzündlichen
Prozessen, insbesondere subklinischer Mastitis, bei
Säugetieren, insbesondere Kühen, mittels Messung
der elektrischen Leitfähigkeit der Milch,
dadurch gekennzeichnet,
daß beim Melken die Milch unmittelbar nach dem
Austritt aus der Zitze einem in einer geschlossenen
Meßkammer angeordneten topartigen Gehäuse mit
induktiver Meßzelle und Temperaturfühler zugeführt
wird, darin der elektrische Leitwert der Milch ge-
messen wird und anschließend die Milch nach
Überlaufen aus dem topartigen Gehäuse durch
einen Ablauf in der Meßkammer ihrer Weiterbe-
handlung zugeführt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

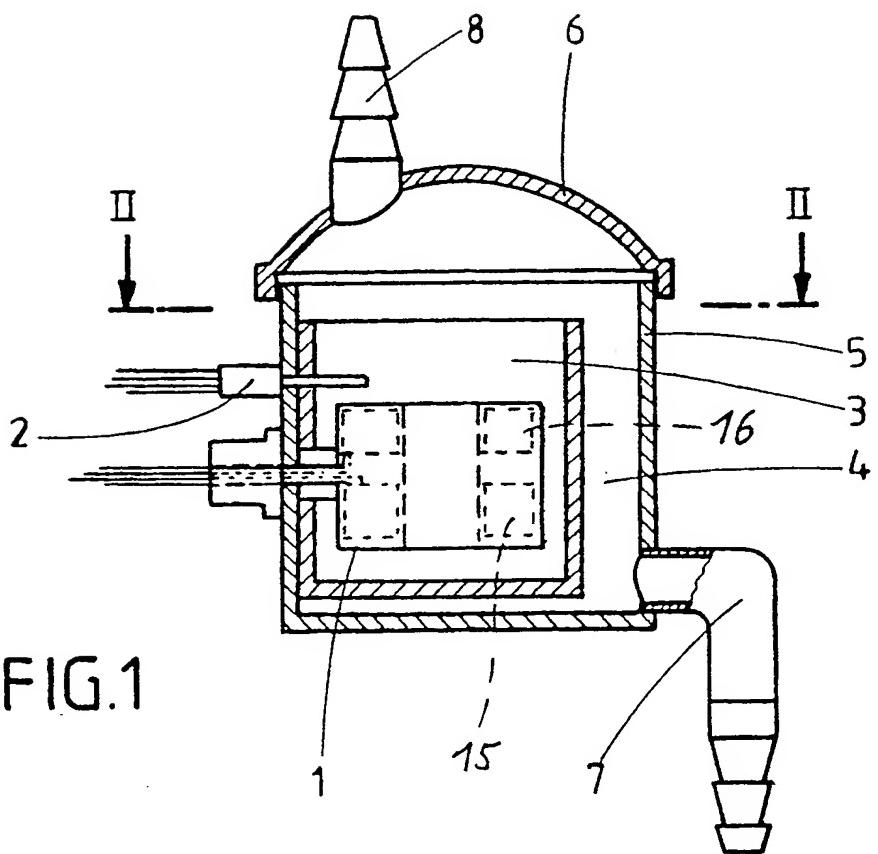


FIG.1

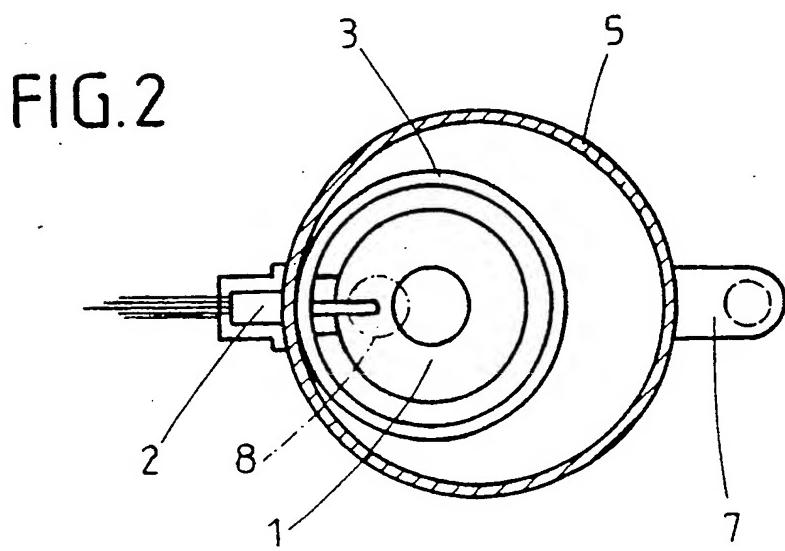
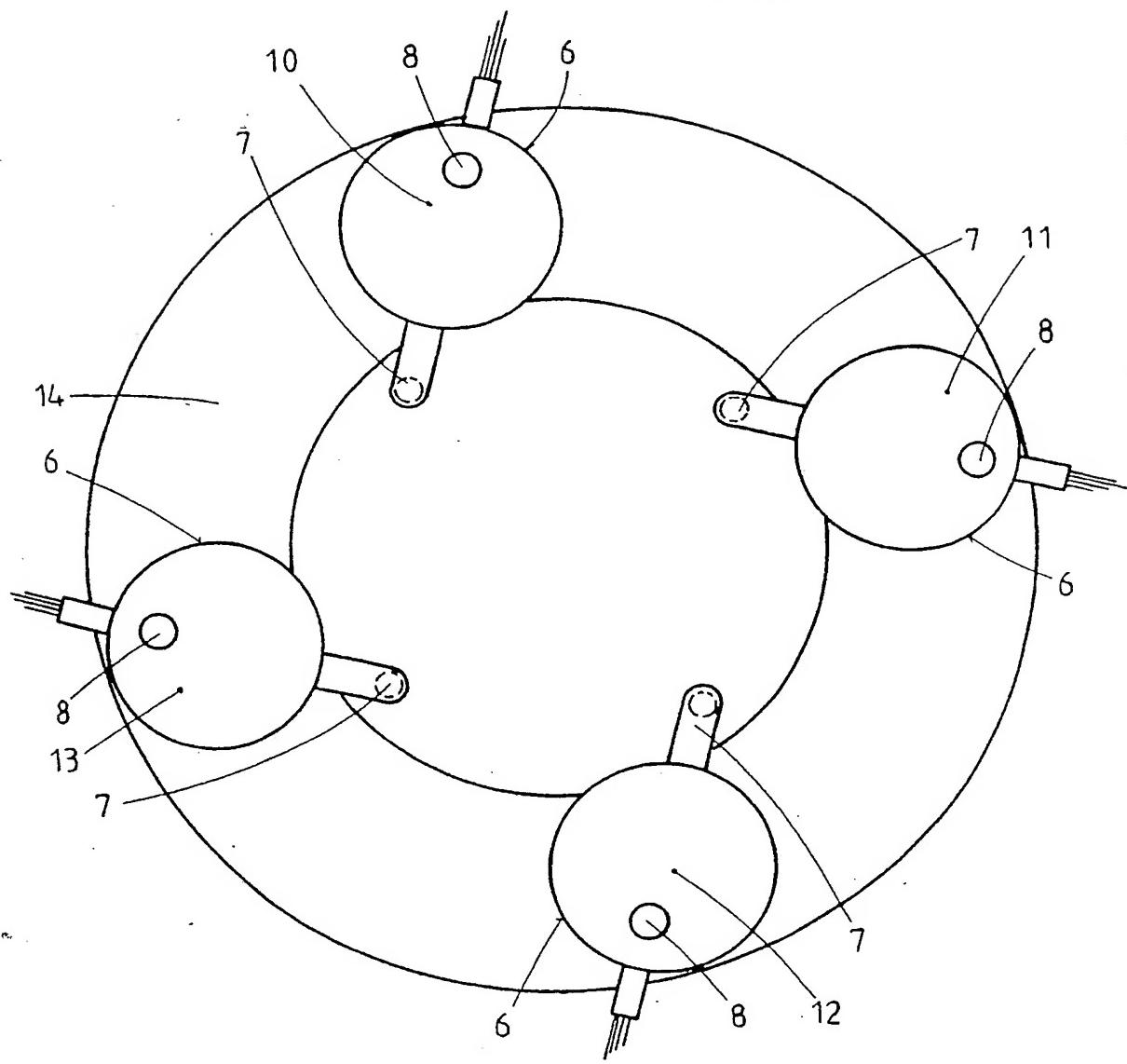


FIG.2

FIG.3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE					
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)		
Y	TRANSACTIONS OF THE ASEA, Band 27, Nr. 4, Juli/August 1984, Seiten 1204-1210, St. Joseph, Michigan, US; A.K. DATTA et al.: "Real time acquisition and analysis of milk conductivity data" * Seite 1205, linke Spalte, Absatz 2 - rechte Spalte, Absatz 1; Figuren 1-6 *	1-4,6,7, 9-12	A 01 J 5/04 A 01 J 7/00 G 01 N 33/04		
Y	US-A-3 566 841 (J.B. GERRISH) * Spalte 1, Zeile 71 - Spalte 2, Zeile 7; Figur 1 *	1-4,6,7, 9-12			
A	DE-A-3 308 361 (WTW, WISSENSCHAFTLICH-TECHNISCHE WERKSTÄTTEN GmbH)				
A	EP-A-0 223 536 (AMBIC EQUIPMENT LTD)				
RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)					
A 01 J G 01 N					
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt					
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer			
Den Haag	30 Januar 91	VISTISEN L.M.			
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE					
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist				
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument				
A : technologischer Hintergrund	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument				
O : nichtschriftliche Offenbarung	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument				
P : Zwischenliteratur					
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze					